

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института механики и энергетики  
Мастепаненко Максим Алексеевич

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)**

**Б1.О.13 Современные методы исследования в агроинженерии**

**35.04.06 Агроинженерия**

Электрооборудование и электротехнологии в сельском хозяйстве

магистр

очная

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>ОПК-1 Способен анализировать современные проблемы науки и производства, решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации;</p>	<p>ОПК-1.1 Анализирует современные проблемы науки и производства решает задачи развития в области профессиональной деятельности и (или) организации</p>	<p><b>знает</b> Области и особенности применения прикладных математических методов для решения задач агроинженерии</p>
		<p><b>умеет</b> Использовать приобретенные знания для постановки и решения научно-исследовательских задач в области агроинженерии</p>
		<p><b>владеет навыками</b> Навыками применения прикладных методов для проведения исследования и качественной оценки полученных результатов</p>
<p>ОПК-1 Способен анализировать современные проблемы науки и производства, решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации;</p>	<p>ОПК-1.2 Применяет информационно-коммуникационные технологии для решения задач развития в области профессиональной деятельности и (или) организации</p>	<p><b>знает</b> Теорию массового обслуживания, линейного программирования, сетевых и графовых модели, теорию оптимизационных расчетов, теорию надежности</p>
		<p><b>умеет</b> Поставить научно-исследовательскую задачу и правильно применить необходимый математический аппарат</p>
		<p><b>владеет навыками</b> Навыками применения прикладных методов для проведения исследования и качественной оценки полученных результатов</p>
<p>ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы;</p>	<p>ОПК-4.1 Выбирает стандартные и разрабатывает частные методики проведения экспериментов и испытаний, анализирует достоверность полученных результатов; готовит отчетные документы</p>	<p><b>знает</b> Специфику и области применения прикладных математических методов для решения задач агроинженерии</p>
		<p><b>умеет</b> Поставить научно-исследовательскую задачу и правильно применить необходимый математический аппарат</p>
		<p><b>владеет навыками</b> Навыками правильной формулировки задач агроинженерии, выбора необходимых методов исследования и обоснования эффективности принимаемых решений</p>

			<p><b>знает</b> Прикладные методы решения задач агроинженерии, проведения сравнительного технико-экономического сравнения полученных результатов с отечественными и зарубежными аналогами</p> <p><b>умеет</b> Применять изученный математический аппарат для решения конкретных задач агроинженерии, проводить оценку полученных результатов</p> <p><b>владеет навыками</b> Навыками сопоставительного анализа полученных результатов исследований с отечественными и зарубежными разработками</p>
ОПК-4 проводить исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы;	Способен научные и готовить	ОПК-4.3 Проводит научные исследования, анализирует результаты и готовит отчетные документы	<p><b>знает</b> Методы и приёмы постановки и проведения научных исследований</p> <p><b>умеет</b> Применить на практике полученные знания, организовать и провести научное исследование</p> <p><b>владеет навыками</b> Навыками оценки результатов проведенных исследований, разработки отчетной документации</p>
УК-1 осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Способен анализ на основе системного подхода, вырабатывать	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	<p><b>знает</b> Теории и практики применения системного подхода для решения исследовательских задач</p> <p><b>умеет</b> Применить на практике теорию системотехники при решении научно-исследовательских задач</p> <p><b>владеет навыками</b> Навыками применения системного подхода для решения практических задач агроинженерии</p>
УК-1 осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Способен анализ на основе системного подхода, вырабатывать	УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на	<p><b>знает</b> Формирование альтернативных вариантов решаемой научной задачи с использованием отечественных и зарубежных источников</p> <p><b>умеет</b> Разработать и провести оценку альтернативных вариантов научно-технических задач в области агроинженерии, определить предпочтительное решение</p>

		основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения	<b>владеет навыками</b> Навыками составления списка альтернативных вариантов и выбора предпочтительного решения
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Идентифицирует и учитывает особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними	<b>знает</b> Основы педагогики и психологии в общении с коллективом, трудового законодательства	
		<b>умеет</b> Строить нормальные деловые и культурные взаимоотношения с людьми в рабочем коллективе, с учетом их национальных и культурных различий	
		<b>владеет навыками</b> Навыками доброжелательного отношения в коллективе, обязательности и исполнительности при выполнении стоящих перед коллективом задач	
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.2 Владеет навыками создания толерантной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.	<b>знает</b> Правила поведения в трудовом коллективе, особенности взаимоотношений с работниками, основные положения трудового кодекса	
		<b>умеет</b> Строить правильные взаимоотношения в коллективе, учитывать индивидуальные особенности каждого из работников	
		<b>владеет навыками</b> Навыками правильного понимания стоящих перед коллективом задач, работы в коллективе, выстраивания нормальных человеческих отношений	

## 2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Теория массового обслуживания			
1.1.	Теория массового обслуживания	2	УК-5.1, УК-5.2, УК-1.1, УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3	Коллоквиум
2.	2 раздел. Оптимизационные расчеты			
2.1.	Оптимизационные расчеты	2	УК-5.1, УК-5.2, УК-1.1, УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2	Коллоквиум
3.	3 раздел. Линейное программирование			
3.1.	Линейное программирование	2	УК-5.1, УК-5.2, УК-1.1, УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2	Коллоквиум
4.	4 раздел. Сетевое планирование			
4.1.	Сетевое планирование	2	УК-5.1, УК-5.2, УК-1.1, УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2	Коллоквиум
5.	5 раздел. Графовые модели			
5.1.	Графовые модели	2	УК-5.1, УК-5.2, УК-1.1, УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2	Коллоквиум
6.	6 раздел. Расчеты надежности электроустановок			
6.1.	Расчеты надежности электроустановок	2	УК-5.1, УК-5.2, УК-1.1, УК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2	Коллоквиум
	Промежуточная аттестация			Эк

## 3. Оценочные средства (оценочные материалы)

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде (Оценочные материалы)
<b>Текущий контроль</b>			
<b>Для оценки знаний</b>			
1	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
<b>Для оценки умений</b>			
<b>Для оценки навыков</b>			
<b>Промежуточная аттестация</b>			
2	Курсовые работы (проектов)	Вид самостоятельной письменной работы, направленный на творческое освоение общепрофессиональных и профильных профессиональных дисциплин (модулей) и выработку соответствующих профессиональных компетенций. При написании курсовой работы студент должен полностью раскрыть выбранную тему, соблюсти логику изложения материала, показать умение делать обобщения и выводы.	Перечень тем курсовых работ (проектов)
3	Экзамен	Средство контроля усвоения учебного материала и формирования компетенций, организованное в виде беседы по билетам с целью проверки степени и качества усвоения изучаемого материала, определить необходимость введения изменений в содержание и методы обучения.	Комплект экзаменационных билетов

**4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Современные методы исследования в агроинженерии"**

*Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости*

## Ситуационные задачи

Пример 1. В течение 8 часов работы оперативно-диспетчерская группа района электрических се-тей получила три вызова. Определить вероятность того, что в течение девятого часа будет получен еще один вызов.

Пример 2. Построить граф состояний для следующего случайного процесса. На электростанции установлено два генератора, каждый из которых в случайные моменты времени может выйти из строя, после чего начинается его ремонт, происходящий заранее неизвестное случайное время.

Пример 3. Вычислительный центр электросетевой компании оборудован тремя ЭВМ, на которые поступают заказы по выполнению вычислительных работ. Если работают одновременно все три ЭВМ, то вновь поступающий заказ не принимается. Среднее время работы с одним заказом 2,5 ч. Интенсивность потока заявок 0,2 1/ч. Определить и проанализировать предельные вероятности состояний и пока-затели эффективности работы вычислительного центра.

Пример 4. Поток преднамеренных и непреднамеренных отключений электрических сетей в рай-оне электрических сетей имеет интенсивность 0,3 1/ч. Предполагается, что очередь на обслуживание может быть неограниченной длины. Имеется одна ремонтновосстановительная бригада. Определить показатели эффективности работы СМО.

Пример 5 Для устранения сложного повреждения в электрической сети было направлено три бригады вместо одной. Время устранения неисправности составило 2 ч, то есть . Необходимо определить вероятности состояний, показатели эффектив-ности СМО и сравнить их с аналогичными характеристиками системы без взаимопомощи.

Пример 6. Система состоит из трех последовательно включенных элементов. Вероятности без-отказной работы элементов на заданном интервале времени равны  $P_1 = 0,5$ ,  $P_2 = 0,7$ ,  $P_3 = 0,9$ , а стоимости соответственно  $c_1 = 1$ ,  $c_2 = 3$ ,  $c_3 = 5$  условных единиц. Требуется определить оптимальное число резерв-ных элементов при постоянном включении резерва, обеспечив максимальное значение вероятности без-отказной работы системы при условии, чтобы стоимость резервированной системы не превысила 15 у. е.

Пример 7. Предприятие выпускает трехфазные и однофазные сварочные трансформаторы. На один трансформатор первого вида расходуется 12 кг трансформаторного железа и 7 кг медного прово-да, а на один трансформатор второго типа – 6 кг железа и 4 кг провода.

От реализации трехфазного трансформатора предприятие получает прибыль 1,8 тыс. руб., от ре-ализации однофазного трансформатора – 1,0 тыс. руб. Требуется определить какое количество транс-форматоров каждого вида должно выпускать предприятие, чтобы получить наибольшую сумму прибы-ли, если на складе предприятия имеется 700 кг железа и 400 кг провода?

Пример 8. Планом проведения капитального ремонта высоковольтной линии электропередачи предусматривается замена деревянных опор на железобетонные. Заказ на изготовление опор на трех за-водах железобетонных изделий А1, А2, А3 в следующих количествах:  $a_1 = 20$ ,  $a_2 = 80$ ,  $a_3 = 120$  штук. По трассе ЛЭП намечено 4 пункта, куда будут поставляться опоры. В пункт В1 должно быть доставлено  $b_1 = 60$ , в пункт В2 –  $b_2 = 100$ , в пункт В3 –  $b_3 = 20$  и в пункт В4 –  $b_4 = 40$  опор. При этом количество опор, изготавливаемых на заводах железобетонных изделий равно сумме потребностей в пунктах приема Транспортные расходы в у. е., связанные с перевозкой каждой опоры из любого завода железобетонных изделий указан в таблице

Завод железобе-тонных изделий	Пункт назначения			
	В1	В2	В3	В4
А1	$c_{11} = 3$	$c_{12} = 6$	$c_{13} = 5$	$c_{14} = 1$
А2	$c_{21} = 1$	$c_{22} = 4$	$c_{23} = 3$	$c_{24} = 2$
А3	$c_{31} = 4$	$c_{32} = 3$	$c_{33} = 1$	$c_{34} = 2$

Необходимо составить план перевозок опор, при котором общие транспортные расходы будут минимальными.

Пример 9. В процессе эксплуатации фиксировалась работа трех комплектов высоковольтной ап-паратуры. Установлено, что за период наблюдения первый комплект отказал 4 раза, второй – 8 раз, тре-тий – 6 раз. Нарботка первого комплекта составила 8600 ч, второго – 12 300 ч, третьего – 14 500 ч. Определить наработку на отказ.

Пример 10. Написать выражение для определения коэффициента простоя системы электроснабжения объекта, имеющего ненагруженный резерв (дизельную электростанцию). Рассмотреть установившийся режим.

**Примерные оценочные материалы  
для проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен)  
по итогам освоения дисциплины (модуля)**

Тесты

1. Система массового обслуживания предназначена для обслуживания:
  - 1) потребителей;
  - 2) топливно-энергетического комплекса;
  - 3) заявок;
  - 4) пациентов.
  
2. Какой из терминов не используется в системе массового обслуживания:
  - 1) канал;
  - 2) уход;
  - 3) потеря;
  - 4) приход.
  
3. Марковской цепью называется случайный процесс с:
  - 1) дискретными состояниями;
  - 2) непрерывным временем;
  - 3) дискретным состоянием и непрерывным временем;
  - 4) дискретным состоянием и дискретным временем.
  
5. Интенсивность потока заявок обозначается буквой:
  - 1)  $\alpha$ ;
  - 2)  $\lambda$ ;
  - 3)  $\mu$ ;
  - 4)  $\rho$ .

Вопросы для коллоквиума

Раздел 1.

1. Классификация систем массового обслуживания (СМО).
2. Показатели эффективности СМО.
3. Простейший поток событий.
4. Понятие марковского случайного процесса.
5. Граф состояний системы.
6. Одноканальная СМО с отказами.
7. Многоканальная СМО с отказами.
8. Одноканальная СМО с неограниченной очередью.
9. Многоканальная СМО с неограниченной очередью.
10. СМО с ограничением по времени пребывания в очереди.
11. СМО с ограничением по длине очереди.
12. СМО без очереди с полной взаимопомощью.
13. СМО без очереди с равномерной взаимопомощью.
14. СМО с неограниченной очередью и взаимопомощью.
15. СМО с приоритетами.
16. Многофазные СМО.
17. Замкнутые СМО.

Раздел 2.

1. Однокритериальная оптимизация.
2. Методы решения оптимизационных задач.

3. Метод крутого восхождения (метод Бокса-Уилсона).
4. Метод наискорейшего спуска.
5. Понятие многокритериальной оптимизации.
6. Векторная интерпретация многокритериальной оптимизации.
7. Методы построения обобщенного показателя качества сложной системы.
8. Методика решения двухкритериальных задач.
9. Метод экспертного опроса.

#### Раздел 3.

1. Понятие метода линейного программирования.
2. Математическая постановка задачи линейного программирования.
3. Методы решения систем алгебраических уравнений.
4. Методический подход выполнения преобразования таблицы с разрешающими элементами.
5. Правила, используемые при проведении преобразования таблиц.
6. Метод нуль-таблиц для решения системы линейных уравнений.
7. Решение систем линейных уравнений неквадратного типа.
8. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования.
9. Математическая формулировка транспортной задачи.
10. Алгоритм решения транспортной задачи.
11. Правила перераспределения поставок при решении транспортной задачи.
12. Открытая транспортная задача.

#### Раздел 4.

1. Сетевая модель и ее основные элементы.
2. Порядок и правила построения сетевого графика.
3. Анализ сетевого графика.
4. Методический подход к анализу информационных процессов.
5. Порядок построения расширенного информационного графа.
6. Матрица смежности информационного графа.

#### Раздел 5

1. Методология анализа информационных процессов.
2. Построение расширенного информационного графа энергослужбы предприятия.
3. Матрица смежности информационного графа.
4. Анализ информационных потоков энергослужбы.

#### ***Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)***

1. Задачи оценки надежности.
2. Показатели надежности неремонтируемого и ремонтируемого электрооборудования.
3. Особенности использования показателей надежности для оценки систем электроснабжения.
4. Модели отказов элементов систем электроснабжения.
5. Расчет надежности неремонтируемой системы при проектировании.
6. Расчет надежности восстанавливаемых систем.
7. Моделирование показателей надежности на ЭВМ.